



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(20) Offenlegungsschrift  
(21) DE 198 45 436 A 1

(5) Int. Cl. 7:  
**B 41 M 3/00**

B 41 M 1/10  
B 41 N 1/06  
B 41 C 1/02  
B 41 C 1/05

(22) Aktenzeichen: 198 45 436.8  
(22) Anmeldetag: 2. 10. 1998  
(43) Offenlegungstag: 6. 4. 2000

(71) Anmelder:  
Giesecke & Devrient GmbH, 81677 München, DE

(72) Erfinder:  
Mayer, Karlheinz, 86169 Augsburg, DE; Adamczyk,  
Roger, 81827 München, DE; Wisjak, Eduard, 85591  
Vaterstetten, DE; Franz, Peter, 85567 Bruck, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 26 03 558 C2  
DE-AS 21 30 914  
GB 13 90 302

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Stichtiefdruckverfahren zum Drucken von aneinander grenzenden Farbflächen unterschiedlicher Farbschichtdicke

(57) Die Erfindung betrifft einen Datenträger mit im Stichtiefdruckverfahren erzeugtem Druckbild. Das Druckbild weist wenigstens eine erste Farbfläche mit einer ersten Farbschichtdicke und wenigstens eine an die erste Farbfläche angrenzende zweite Farbfläche mit einer zweiten Farbschichtdicke auf, wobei die Farbschichtdicken unterschiedlich sind. Die erste und zweite Farbfläche sind durch eine scharfe, bei Betrachtung mit dem bloßen Auge nicht sichtbaren Grenzlinie getrennt, und die Farbschichtdicke beider Farbflächen durchläuft im Bereich der Grenzlinie ein Minimum.

DE 198 45 436 A 1

DE 198 45 436 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Datenträger mit im Stichtiefdruckverfahren hergestelltem Druckbild, mit aneinander grenzenden Farbflächen, insbesondere mit unterschiedlichen Farbschichtdicken, ein Stichtiefdruckverfahren zum Drucken von aneinander grenzenden Farbflächen, sowie Druckplatten für die Durchführung des Tiefdruckverfahrens und ein Verfahren zur Herstellung der Druckplatten.

Kennzeichnend für die Tiefdrucktechnik ist, dass in den druckenden, d. h. farbübertragenden Bereichen das Material der Oberfläche einer Druckplatte mittels eines geeigneten Gravierwerkszeugs oder mittels Ätzung entfernt wird. Auf die fertige Druckplatte wird Farbe aufgetragen, und die überschüssige Druckfarbe wird vor dem eigentlichen Druckvorgang mittels eines Abstreifrakels oder eines Wischzylinde von der Oberfläche der Druckplatte entfernt, so dass die Farbe lediglich in den Vertiefungen zurückbleibt. Dann wird ein Substrat, in der Regel Papier, gegen die Druckplatte gepresst und wieder abgezogen, wobei die Farbe an der Substratoberfläche haften bleibt und dort ein Druckbild bildet. Werden lasierende Farben verwendet, bestimmt die Dicke des Farbauftrags den Farbton.

Bei den herkömmlichen Tiefdrucktechniken wird zwischen dem Rastertiefdruck und dem Stich- bzw. Linientiefdruck unterschieden. Beim Rastertiefdruckverfahren erfolgt die Herstellung der Druckplatten beispielsweise mittels Elektronenstrahl, Laserstrahl oder Stichel. Kennzeichnend für den Rastertiefdruck ist, dass unterschiedliche Grau- oder Farbwerte des Druckbildes durch regelmäßig in der Druckplatte angeordnete Näpfchen unterschiedlicher Dichte, Größe und/oder Tiefe erzeugt werden.

Die Linien- bzw. Stichtiefdrucktechnik, insbesondere die Stahlstichtiefdrucktechnik, ist für das Bedrucken von Datenträgern, insbesondere von Wertpapieren, wie Banknoten und dergleichen, eine wichtige Technik. Die Stichtiefdrucktechnik lässt im Vergleich zu anderen Drucktechniken den dicksten Farbauftrag auf einem Datenträger zu. Die im Stichtiefdruckverfahren erzeugte, vergleichsweise dicke Farbschicht ist auch für den Laien leicht anhand ihrer Taktilität als einfaches Echtheitsmerkmal erkennbar. Dieses Echtheitsmerkmal ist mit einer einfachen Kopie nicht nachzuahmen, so dass die Stichtiefdrucktechnik einen Schutz gegen einfache Fälschungen bietet.

Der Stichtiefdruck zeichnet sich dadurch aus, dass in die Druckplatten linienförmige Vertiefungen eingebracht werden, um ein Druckbild zu erzeugen. Bei der mechanisch gefertigten Druckplatte für den Stichtiefdruck wird aufgrund der üblicherweise konisch zulaufenden Gravierwerkzeuge mit zunehmender Stichtiefe eine breitere Linie erzeugt. Außerdem nimmt die Farbaufnahmefähigkeit der gravierten Linie und damit die Opazität der gedruckten Linie mit zunehmender Stichtiefe zu. Bei der Ätzung von Stichtiefdruckplatten werden die nicht druckenden Bereiche der Druckplatte mit einem chemisch inerten Lack abgedeckt. Durch nachfolgendes Ätzen wird in der freiliegenden Plattenoberfläche die Gravur erzeugt, wobei Tiefe und Breite der Gravurlinien insbesondere von der Ätzdauer abhängen.

Aus der WO 97/48555 ist ein Verfahren bekannt, mit dem Stichtiefdruckplatten auf reproduzierbare, maschinelle Weise hergestellt werden können. Dazu werden die Linien einer Strichvorlage erfasst und die Fläche einer jeden Linie wird exakt bestimmt. Mit einem Gravierwerkzeug, beispielsweise einem rotierenden Stichel oder einem Laserstrahl, wird zunächst die Außenkontur dieser Fläche graviert, um die Fläche sauber zu umranden. Anschließend wird der umrandete Bereich der Fläche mittels demselben oder einem anderen Gravierwerkzeug geräumt, so dass die

gesamte Linie entsprechend der Strichvorlage exakt graviert ist. Je nach Form und Führung des Gravierwerkzeugs entsteht am Grund der geräumten Fläche ein Rauigkeitsgrundmuster, das als Farbsfang für die Druckfarbe dient.

5 Es ist auch möglich, innerhalb einer ersten gravierten Fläche eine zweite Fläche mit größerer Gravurtiefe zu gravieren, so dass das Druckbild wegen des unterschiedlich dicken Farbauftrags zwei aneinander grenzende Flächen mit unterschiedlicher Farbintensität aufweist. Nach dem Druckvorgang verwischen die Dickenunterschiede jedoch, da die Druckfarben der Farbflächen ineinanderlaufen, so dass eine scharfe optische Trennung zwischen den Farbflächen im Druckbild nicht besteht und auf diese Art auch keine feinen Bildstrukturen wiedergegeben werden können.

10 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, Maßnahmen vorzusehen, die es erlauben, aneinander grenzende Farbflächen im Stichtiefdruckverfahren zu erzeugen, die klar voneinander abgegrenzt sind.

15 Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

20 Wesentlich ist, dass zur Erzeugung aneinander grenzender Farbflächen die den Farbflächen auf der Druckplatte zugeordneten Gravurbereiche durch eine Trennkante voneinander getrennt sind, die in Höhe der Druckplattenoberfläche spitz zulauft. Wird mit einer solchen Druckplatte ein Datenträger, beispielsweise eine Banknote, gedruckt, so werden aneinander grenzende Farbflächen erzeugt, die im Grenzbereich ein Minimum durchlaufen. Im Idealfall ist die Farbschichtdicke an der Grenzlinie zwischen den Farbflächen gleich null. Sie kann aber, wenn sich die Druckfarben der aneinander grenzenden Farbflächen im unmittelbaren Grenzbereich verbinden, geringfügig größer null sein; dies insbesondere dann, wenn die Flanken der Trennkante steil

25 sind und einen kleinen Flankenwinkel aufweisen. Je flacher die Flanken der Trennkante sind, desto langsamer geht die Farbschichtdicke im Grenzbereich gegen das Farbschichtdickenminimum. Dadurch kann eine sehr feine, nur unter Vergrößerung, beispielsweise mit einer Lupe erkennbare

30 helle Grenzlinie zwischen den angrenzenden Farbflächen erzeugt werden, die als zusätzliches, bei normaler Betrachtung vorhandenes Sicherheitsmerkmal dienen kann.

Durch die Erfindung ist es erstmals möglich, unmittelbar aneinander grenzende Farbschichten mit unterschiedlicher Dicke im Stichtiefdruckverfahren zu erzeugen, die nicht ineinander laufen und klar voneinander abgegrenzt sind.

Je nach Gravurtiefe können auf diese Weise mit derselben Druckfarbe unterschiedliche Farbtönungen eingestellt werden. So können bei Verwendung von beispielsweise drei 50 verschiedenen lasierenden Druckfarben in Kombination mit lediglich zwei unterschiedlichen Gravurtiefern bereits sechs verschiedene Farbtöne mit einem Druckvorgang erzeugt werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figuren bei-  
spielhaft beschrieben. Die Figuren sind Prinzipskizzen, die  
insbesondere die Schichthöhenverhältnisse nicht maßstabs-  
gerecht wiedergeben.

## **Es zeigen:**

**Fig. 1 Ausschnitt einer Druckplatte im Querschnitt;**

60 Fig. 2 Ausschnitt eines Datenträgers mit zwei aneinander  
grenzenden Farbschichten mit unterschiedlicher Farb-  
schichtdicke schematisch im Querschnitt;

**Fig. 3** Ausschnitt eines Datenträgers mit zwei aneinander grenzenden Farbschichten im Querschnitt.

65 Fig. 1 zeigt ein Profil einer Druckplatte 1 mit einer Druckplattenoberfläche 2, in die ein erster Gravurbereich 3a mit einer Gravurtiefe  $t_a$  und ein zweiter Gravurbereich 3b mit einer zweiten Gravurtiefe  $t_b$ , graviert sind. Die beiden Gravur-

bereiche 3a, 3b grenzen in Höhe der Druckplattenoberfläche 2 unmittelbar aneinander und sind im Übrigen durch eine Trennkante 5 voneinander getrennt, deren Oberkante 6 in Höhe der Druckplattenoberfläche 2 spitz zuläuft. Die Druckplatte kann auch so gestaltet werden, dass die Oberkante 6 geringfügig, d. h. einige wenige µm unterhalb des Niveaus der Druckplattenoberfläche 2 liegt. Die Flanken der Gravurbereiche 3a, 3b bilden auch gleichzeitig die Flanken der Trennkante und bilden bezüglich des Lots auf die Oberkante 6 einen Flankenwinkel. In Fig. 1 ist lediglich der Flankenwinkel der rechten Flanke der Trennkante gezeigt, da die beiden Flankenwinkel im dargestellten Beispiel gleich sind. Die beiden Flankenwinkel der Trennkante 5 können aber auch unterschiedlich gewählt werden. Die Flankenwinkel können im Bereich von 15° bis 60° liegen, vorzugsweise wegen sie sich im Bereich von 20° bis 30°.

Die Grundflächen 7a und 7b der Gravurbereiche 3a, 3b können flach ausgebildet sein (7a) oder ein Rauigkeitsgrundmuster aufweisen (7b). Das Rauigkeitsgrundmuster ist vorteilhaft, da die Druckfarbe besser am Boden der Gravur gehalten wird. Die Gravurbereiche 3a bzw. 3b können auch nach unten spitz zulaufen, so dass sie keine Grundfläche 7a bzw. 7b besitzen (nicht dargestellt).

Die Gravurtiefe  $t$  der Gravurbereiche 3a, 3b liegt im Bereich von 5 µm bis 250 µm und vorzugsweise im Bereich von 5 µm bis 150 µm.

In Fig. 2 ist ein Ausschnitt eines Datenträgers 10 mit einem zwei Farbflächen 12a, 12b umfassenden Druckbild schematisch vereinfacht dargestellt. Der Datenträger 10 wurde mit einer Druckplatte 1, wie in Fig. 1 dargestellt, im Stichtiefdruckverfahren bedruckt. Während des Druckvorgangs wird der Datenträger 10 in die Gravurbereiche 3a, 3b gepresst, wobei auf der Datenträgerunterseite 17 entsprechende Vertiefungen 11a, 11b dauerhaft verbleiben können. Die Datenträgeroberseite 15 weist entsprechende Erhebungen in den Bereichen 11a, 11b auf, wobei diese Erhebungen durch Farbschichten 13a, 13b abgedeckt sind, die von der Datenträgeroberseite 15 aus den Gravurbereichen 3a, 3b aufgenommen wurden. Die Farbschichten 13a, 13b bilden mit ihren Oberflächen die Farbflächen 12a und 12b. Als Farbschichtdicke  $D_a$ ,  $D_b$  wird der Niveaunterschied zwischen der nicht bedruckten Substratoberfläche und den Oberflächen der jeweiligen Farbflächen 12a, 12b festgelegt. Im Grenzbereich B nehmen die Farbschichtdicken  $D_a$  und  $D_b$  kontinuierlich ab bis zu einer Grenzlinie, die durch die Oberkante 6 der Trennkante 5 der Druckplatte 1 definiert wurde. Je nach Wahl der Flankenwinkel  $\alpha$  und in Abhängigkeit von der Gravurtiefe  $t$  ergibt sich ein mehr oder weniger breiter Grenzbereich B. Da die Farbschichtdicken  $D_a$  und  $D_b$  im Grenzbereich B kontinuierlich abnehmen, lässt sich durch geeignete Wahl der Flankenwinkel  $\alpha$  eine für das menschliche Auge ohne Hilfsmittel nicht erkennbare Grenzlinie hellen Farbtönen erzeugen.

Idealerweise reduzieren sich die Farbschichtdicken  $D_a$  und  $D_b$  an der Grenzlinie zu einem Farbschichtdickenminimum mit der Dicke 0. Es kann jedoch auch eine geringe Verbindung der Farbflächen 12a, 12b stattfinden, ohne dass allerdings eine feststellbare Farbvermischung auftritt. In Fig. 3 zeigt diesen Fall. Man erkennt, dass an der Grenzlinie 16 eine Verbindung der Farbflächen 12a und 12b stattgefunden hat.

Die Farbschichten 13a und 13b können aus Druckfarben unterschiedlicher Farbe bestehen, da eine Vermischung der Farben unterschiedlicher Gravurbereiche aufgrund der erfundsgemäßen Gestaltung der Druckplatte praktisch nicht erfolgt. Wird jedoch die gleiche lasierende Druckfarbe für aneinander grenzende Gravurbereiche 3a, 3b mit unterschiedlichen Gravurtiefen  $t_a$  und  $t_b$ , verwendet, so ergeben

sich unterschiedliche Farbtönen der Farbschichten 13a und 13b im Druckbild.

Die aneinander grenzenden Gravurbereiche können durch linienförmige oder flächenartige Vertiefungen gebildet sein. 5 Die Vertiefungen werden vorzugsweise mit einem rotierenden Stichel graviert, der einen Flankenwinkel entsprechend dem zu erzeugenden Flankenwinkel der Trennkante besitzt. Vorzugsweise läuft der Stichel spitz zu oder hat eine besondere Kontur, die es erlaubt, auf der Grundfläche der Gravur 10 ein Rauigkeitsgrundmuster zu erzeugen, das als Farbfang dient. Dazu wird der Stichel in regelmäßigen, geringen Abständen parallel zu einer zuvor gravirten Bahn bewegt, so dass die zuvor gravirte Vertiefung um eben diesen Abstand verbreitert wird. Die Gravurtiefe liegt im Bereich von 5 bis 200 µm, vorzugsweise 5 bis 150 µm.

Ein oder mehrere linienförmige oder flächige Vertiefungen können ein Muster, ein Bildzeichen oder ein Schriftzeichen darstellen. Mehrere aneinander grenzende Vertiefungen können ein regelmäßiges Raster bilden, so dass das erzeugte Druckbild homogen erscheint, wobei das Raster eine Feinstruktur im Druckbild erzeugt, die nur mit vergrößerten Hilfsmitteln erkennbar ist.

#### Patentansprüche

1. Datenträger (1) mit im Stichtiefdruckverfahren erzeugtem Druckbild, der wenigstens eine erste Farbfläche (12a) mit einer ersten Farbschichtdicke ( $D_a$ ) und wenigstens eine an die erste Farbfläche (12a) angrenzende zweite Farbfläche (12b) mit einer zweiten Farbschichtdicke ( $D_b$ ) aufweist, wobei die Farbschichtdicken ( $D_a$ ,  $D_b$ ) unterschiedlich sind, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Farbfläche (12a, 12b) direkt aneinander grenzen und von einer scharfen, bei Betrachtung mit dem bloßen Auge nicht sichtbaren Grenzlinie voneinander getrennt sind, und dass die Farbschichtdicke beider Farbflächen (12a, 12b) im Bereich der Grenzlinie ein Minimum durchläuft.

2. Datenträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Minimum bei einer Farbschichtdicke von nahezu null liegt.

3. Datenträger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Farbfläche (12a) und/oder die zweite Farbfläche (12b) ein Muster, Bildzeichen oder Schriftzeichen darstellen.

4. Druckplatte (1) zum Drucken von aneinander grenzenden Farbflächen (12a, 12b), umfassend eine Druckplattenoberfläche (2) und in die Druckplattenoberfläche (2) graviert wenigstens einen ersten Gravurbereich (3a) mit einer ersten Gravurtiefe ( $t_a$ ) und wenigstens einen an den ersten Gravurbereich (3a) angrenzenden zweiten Gravurbereich (3b) mit einer zweiten Gravurtiefe ( $t_b$ ), wobei die Gravurtiefen ( $t_a$ ,  $t_b$ ) unterschiedlich sind, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den ersten und zweiten Gravurbereichen (3a, 3b) eine Trennkante (5) angeordnet ist, deren Oberkante (6) in Höhe der Druckplattenoberfläche (2) spitz zuläuft.

5. Druckplatte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennkante (5) Flankenwinkel ( $\alpha$ ) im Bereich von 15° bis 60°, vorzugsweise von 20° bis 30° bezogen auf die Lotrechte zur Druckplattenoberfläche (2) aufweist.

6. Druckplatte nach der Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Gravurtiefe ( $t_a$ ,  $t_b$ ) im Bereich von 5 bis 250 µm liegen.

7. Druckplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Gravurtiefen ( $t_a$ ,  $t_b$ ) im Bereich von 5 bis 150 µm liegen.

8. Druckplatte nach wenigstens einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Gravurbereich (3a) und/oder der zweite Gravurbereich (3b) ein Muster, ein Bildzeichen oder ein Schriftzeichen hilden. 5

9. Druckplatte nach wenigstens einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und/oder der zweite Gravurbereich (3a, 3b) eine Grundfläche (7) mit einem Rauigkeitsgrundmuster aufweist.

10. Stichtiefdruckverfahren zum Drucken von aneinander grenzenden Farbflächen (12a, 12b) mit unterschiedlicher Farbschichtdicke ( $D_a, D_b$ ), bei dem eine Druckplatte nach einem der Ansprüche 4 bis 9 verwendet wird. 10

11. Verfahren zum Herstellen einer Druckplatte (1) 15 zum Drucken von aneinander grenzenden Farbflächen (12a, 12b) mit unterschiedlicher Farbschichtdicke ( $D_a, D_b$ ), umfassend die Schritte:

- Zurverfügungstellen einer Druckplatte (1) mit einer Druckplattenoberfläche (2) und 20
- Gravieren eines ersten Gravurbereichs (3a) mit einer ersten Gravurtiefe ( $t_a$ ) und eines zweiten Gravurbereichs (3b) mit einer zweiten Gravurtiefe ( $t_b$ ) in die Druckplattenoberfläche (2) derart, dass zwischen dem ersten Gravurbereich (3a) und dem zweiten Gravurbereich (3b) eine Trennkante (5) 25 stehen bleibt, die eine in Höhe der Druckplattenoberfläche (2) spitz zulaufende Oberkante (6) aufweist.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennstege (5) mit Flankenwinkeln ( $\alpha$ ) im Bereich von  $15^\circ$  bis  $60^\circ$ , vorzugsweise  $20^\circ$  bis  $30^\circ$  bezogen auf die Lotrechte zur Druckplattenoberfläche erzeugt werden. 30

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass zum Gravieren ein Gravurwerkzeug mit entsprechendem Flankenwinkel ( $\alpha$ ) verwendet wird. 35

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass zum Gravieren ein spitz zulaufender rotierender Stichel verwendet wird. 40

15. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Gravurtiefen ( $t_a, t_b$ ) im Bereich von  $5 \mu\text{m}$  bis  $250 \mu\text{m}$  erzeugt werden. 45

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Gravurtiefen ( $t_a, t_b$ ) im Bereich von  $5 \mu\text{m}$  bis  $150 \mu\text{m}$  liegen.

17. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass in dem ersten 50 Gravurbereich (3a) und/oder in dem zweiten Gravurbereich (3b) eine Grundfläche (7) mit einem Rauigkeitsgrundmuster erzeugt wird.

18. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere aneinander grenzende erste Gravurbereiche (3a) und ein oder mehrere aneinander grenzende zweite Gravurbereiche (3b) in die Druckplattenoberfläche (2) graviert werden. 55

19. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der erste bzw. die mehreren ersten Gravurbereiche (3a) und/oder der zweite bzw. die mehreren zweiten Gravurbereiche (3b) in Form eines Musters, Bildzeichens oder Schriftzeichens angeordnet werden. 60

65

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

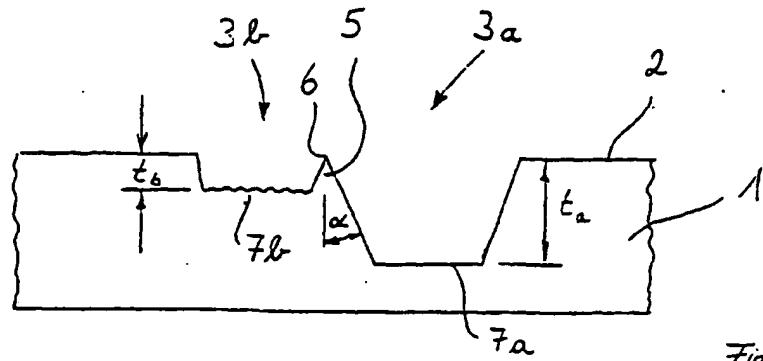


Fig. 1

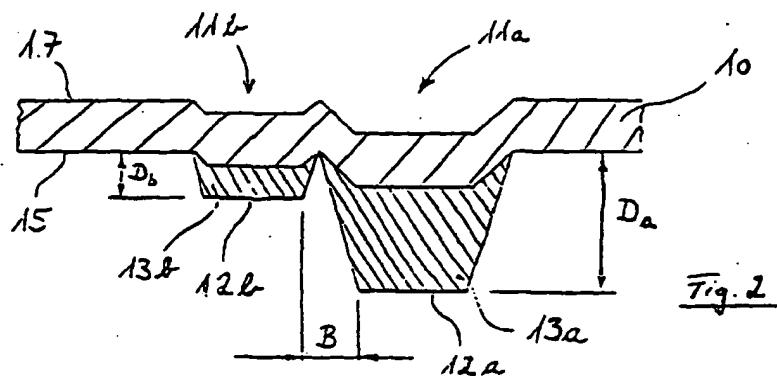


Fig. 2

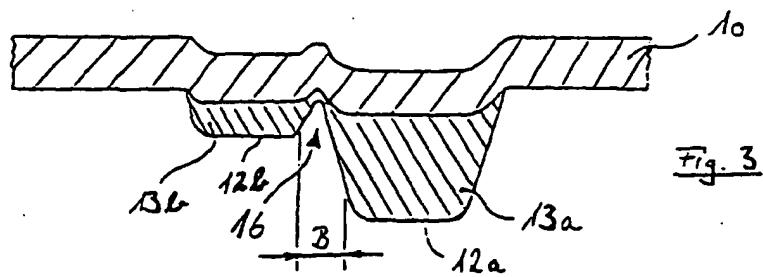


Fig. 3